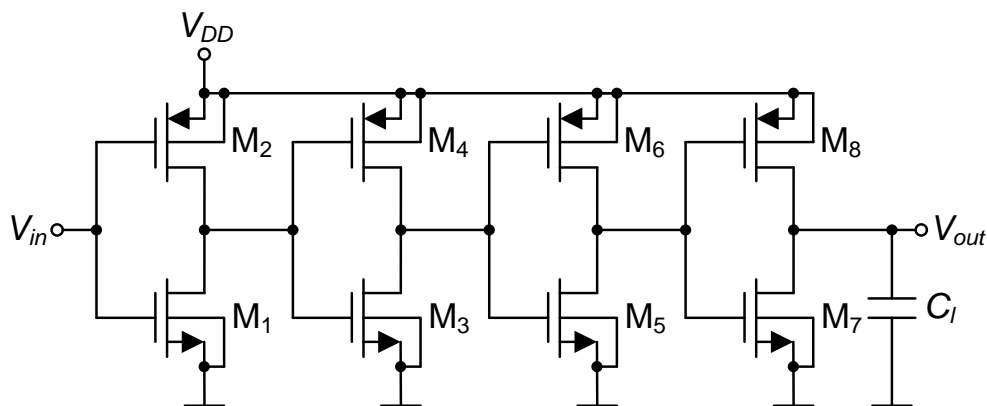


**Pobuđivanje velikih kapacitivnosti**

Za kolo prikazano na slici 1 izvršiti:

- Parametarsku vremensku analizu. Parametar je kapacitivno opterećenje na izlazu koje ima vrijednosti  $C_l = \{10 \text{ pF}, 20 \text{ pF}, 40 \text{ pF}\}$ . Na ulaz kola se dovodi povorka pravougaonih impulsa amplitude 1.5 V i frekvencije 5 MHz, pri čemu je  $t_r = t_f = 1 \text{ ns}$ . MOSFET-ove u sklopu pojedinih invertora dimenzionisati tako da važi  $C_n = e \cdot C_{n-1}$ , pri čemu je  $C_n$  izlazna kapacitivnost  $n$ -tog invertora (Tabela 1). Izračunati koliko iznosi vrijeme kašnjenja  $t_{d4}$  za pojedina kapacitivna opterećenja. Uporediti to vrijeme sa vremenom kašnjenja  $t_{d1}$  do koga dolazi ukoliko se iste kapacitivnosti pobuđuju samo jednim invertorom (Tabela 2).

Napon napajanja kola je  $V_{DD} = 1.5 \text{ V}$ . Dimenzije MOSFET-ova date su u tabeli 1.



Slika 1 - Sistem za pobuđivanje velikih kapacitivnosti

Tabela 1 - Dimenzije MOSFET-ova

MOSFET	$L$ [ $\mu\text{m}$ ]	$W$ [ $\mu\text{m}$ ]
M <sub>1</sub>	0.35	35
M <sub>2</sub>	0.35	100
M <sub>3</sub>	0.35	$e \cdot 35 =$
M <sub>4</sub>	0.35	$e \cdot 100 =$
M <sub>5</sub>	0.35	$e^2 \cdot 35 =$
M <sub>6</sub>	0.35	$e^2 \cdot 100 =$
M <sub>7</sub>	0.35	$e^3 \cdot 35 =$
M <sub>8</sub>	0.35	$e^3 \cdot 100 =$
$e = 2.718$		

Tabela 2 - Vrijeme kašnjenja

$C_l$ [pF]	$t_{d1}$ [ns]	$t_{d4}$ [ns]
10		
20		
40		